

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2012-204129

(P2012-204129A)

(43) 公開日 平成24年10月22日(2012.10.22)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード(参考)
HO 1 M 10/50 (2006.01)	HO 1 M 10/50	5HO31
HO 1 M 2/10 (2006.01)	HO 1 M 2/10	5HO40

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2011-67298 (P2011-67298)
 (22) 出願日 平成23年3月25日 (2011. 3. 25)

(71) 出願人 00005810
 日立マクセル株式会社
 大阪府茨木市丑寅1丁目1番88号
 (71) 出願人 597060106
 東亜電気工業株式会社
 東京都千代田区外神田五丁目1番4号
 (74) 代理人 100148138
 弁理士 森本 聡
 (72) 発明者 脇阪 恭明
 京都府乙訓郡大山崎町字大山崎小字鏡田4
 5番地101 マクセル精器株式会社内
 (72) 発明者 佐藤 好生
 東京都千代田区外神田五丁目1番4号 東
 亜電気工業株式会社
 Fターム(参考) 5H031 AA09 CC01 EE01 EE04 KK01
 最終頁に続く

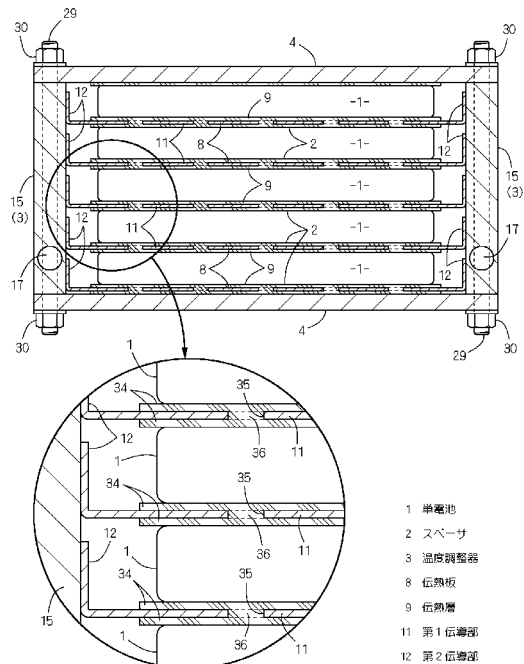
(54) 【発明の名称】 組電池

(57) 【要約】

【課題】個々の単電池で発生した熱を効果的に放熱でき、あるいは温度調整器の熱を単電池に供給して適温に維持でき、高温環境から寒冷環境まで安定した電力を出力でき、さらに単電池の発熱により温度がばらつき、あるいは過熱するのを防止して電池寿命を向上できる組電池を提供する。

【解決手段】一群の単電池1と、隣接する単電池1の間に配置されるスペーサ2と、温度調整器3と、単電池1およびスペーサ2を挟持する挟持板4とを備えている。温度調整器3は、熱交換部15と、熱交換部15に熱交換流体を供給する流体供給源16とで構成する。スペーサ2は、単電池1に密着する第1伝導部11と、熱交換部15に密着する第2伝導部12とを備えた金属製の伝熱板8と、伝熱板8の外面を覆う伝熱層9とで構成する。単電池1の熱をスペーサ2を介して熱交換部15で放熱する。あるいは熱交換部15の熱をスペーサ2を介して単電池1に供給する。

【選択図】 図1



- 1 単電池
- 2 スペーサ
- 3 温度調整器
- 8 伝熱板
- 9 伝熱層
- 11 第1伝導部
- 12 第2伝導部

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

一群の単電池（１）と、隣接する単電池（１）の間に配置されるスペーサ（２）と、温度調整器（３）と、単電池（１）およびスペーサ（２）の配置列を挟持する挟持板（４）を備えており、

温度調整器（３）は、熱交換部（１５）と、熱交換部（１５）に熱交換流体を供給する流体供給源（１６）とで構成されており、

スペーサ（２）は、単電池（１）に密着する第１伝導部（１１）と、熱交換部（１５）に密着する第２伝導部（１２）とを備えた金属製の伝熱板（８）と、伝熱板（８）の外表面を覆う伝熱層（９）とで構成されており、

使用環境に応じて単電池（１）の熱をスペーサ（２）を介して熱交換部（１５）へ伝導し、あるいは熱交換部（１５）の熱をスペーサ（２）を介して単電池（１）に伝導することを特徴とする組電池。

【請求項 2】

伝熱層（９）が、電気絶縁性を有し、熱伝導性に優れたシリコンゴムを素材にして形成されており、

伝熱層（９）の成形時に第１伝導部（１１）をインサートして、伝熱層（９）が伝熱板（８）と一体化してある請求項 1 に記載の組電池。

【請求項 3】

スペーサ（２）の対向縁に設けた一对の第２伝導部（１２）が、対向配置した一对の熱交換部（１５）に密着されており、

一群の単電池（１）およびスペーサ（２）と熱交換部（１５）との間の熱伝導を、一对の第２伝導部（１２）と一对の熱交換部（１５）との間で同時に行う請求項 1 または 2 に記載の組電池。

【請求項 4】

筒形単電池からなる単電池（１）の直線列（１Ａ）とスペーサ（２）とが交互に配置されて、一对の挟持板（４）で挟持固定されており、

直線列（１Ａ）を構成する単電池（１）が微小隙間を介して配置してある請求項 1、2、3 のいずれかひとつに記載の組電池。

【請求項 5】

スペーサ（２）の第１伝導部（１１）の表裏に、それぞれ単電池（１）の周面に対して面接触状に接触する伝熱面（４１）が断面波形に形成してある請求項 4 に記載の組電池。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、多数個の単電池で構成される組電池に関し、なかでも組電池の放熱構造に関して改良を加えたものである。

【背景技術】

【0002】

組電池の放熱構造に関して、特許文献 1 の 2 次電池が公知である。そこでは、複数個の平形単電池をアルミニウム製のハードケースに収容し、平形単電池とハードケースの間、あるいはハードケースの外表面に熱伝導シートを貼り付けている。熱伝導シートは、厚み方向に比べて幅方向（面方向）の熱伝導率が高いカーボンシートからなる。また、特許文献 1 の 2 次電池には、平形単電池とハードケースの間に、シリコンゴムシートやブチルゴムシートなどの熱伝導シートを兼ねる弾性シートを配置して、平形単電池の振動および衝撃を吸収できるようにしている。

【0003】

特許文献 2 の電池パックでは、直線列状に配置される複数個の筒型単電池と、電気絶縁材と、金属製の放熱板を記載順に配置し、これらのユニットを収容するボトムケース、およびトップケースとで電池パックを構成している。放熱板は、アルミニウム板材に断面半

10

20

30

40

50

円状の凹みを形成して構成してあり、各凹みの隣接ピッチは筒型単電池の直径寸法より大きく(1~10mm)設定してある。電気絶縁材は、筒形単電池の熱を放熱板に伝導する熱伝導体を兼ねており、両面に粘着層を備えた柔軟なシート材からなる。トップケースには、放熱板を露出させるための放熱窓が開口してある。

【0004】

特許文献3には、平形単電池とスペーサをベースの上面に沿って交互に配置して直方体状のセルユニットを構成し、その上下面をベースと天板で、その両側面を一对の側板で、その前後面を一对の加圧板でそれぞれ挟持して構成した組電池が開示してある。スペーサは、一对のアルミニウム板材の間に、ポリテトラフルオロエチレン製の断熱シートを密着して構成してある。各アルミニウム板材の下縁には断面がコ字状の脚片が溶接してあり、脚片をベースにビスで締結したのち、隣接するアルミニウム板材の間の隙間に断熱シートを挿入して密着させている。ベースの下面には、格子状の空気通路が形成してあり、この通路に冷却空気を送給することにより組電池の冷却効果を向上している。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特開2011-3400号公報(段落番号0020、0022、図3)

【特許文献2】特開2006-092935号公報(段落番号0018、図2)

【特許文献3】特開2010-218716号公報(段落番号0039、図18)

【発明の概要】

20

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

特許文献1の2次電池においては、平形単電池で発生した熱を熱伝導シートと、アルミニウム製のハードケースを介して放熱する。そのため、数個の平形単電池をハードケースに収容する場合には、平形単電池で発生した熱を問題なく放熱できるが、多数個の平形単電池がハードケースに収容してある場合に、中央部分に位置する平形単電池の熱を効果的に放出することができない。

【0007】

特許文献2の電池パックは、トップケースに開口した放熱窓から放熱板を露出させ、放熱窓に冷却空気を送給して放熱板を強制的に冷却する。しかし、放熱板は筒型単電池の上半周面に電気絶縁材を介して密着しているにすぎない。そのため、特許文献1の2次電池と同様に、筒形単電池の列を複数列重ねて電池パックを構成する場合に、中央部分に位置する筒形単電池の熱を効果的に放出することができない。また、筒型単電池の隣接間隔が筒型単電池の直径より大きい(1~10mm)ので、多数個の筒型単電池で電池パックを構成する場合に嵩張ってしまう。

30

【0008】

その点、特許文献3の組電池は、ベースの上面に沿って平形単電池と放熱用のスペーサを交互に配置するので、組電池の中央に位置する平形単電池の熱も放熱することができる。しかし、個々のスペーサをベースに対してビスで締結したうえで、隣接するアルミニウム板材の間の小さな隙間に断熱シートを挿入する必要があるため、さらに隣接するスペーサの間に平形単電池を組む必要があるため、一連の組立作業に多くの手間が掛かる。また、個々の単電池の熱は、アルミニウム板材を介してベースの側からのみ放熱するので、スペーサの放熱効率に限界がある。さらに、一对のアルミニウム板材の間に断熱シートを密着してスペーサを構成するので、スペーサを介して隣接する平形単電池同士の間での熱伝導が断熱シートで遮断されてしまう。そのため、ひとつの平形単電池が異常な発熱状態に陥ったとしても、構造上、単電池単独での温度調整はできないので、その熱を十分に逃がすことができず、電池寿命の低下を招きやすい。

40

【0009】

本発明の目的は、個々の単電池で発生した熱をスペーサを介して効果的に放熱でき、あるいは寒冷地などで低温環境に晒された単電池に対して、温度調整器の熱をスペーサを介

50

して供給して適温に維持でき、高温環境から寒冷環境まで安定した電力を出力できる組電池を提供することにある。

本発明の目的は、個々の単電池で発生した熱を効果的に放熱し、あるいは単電池間の温度偏差を解消して、全体として電池寿命を向上できる組電池を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0010】

本発明に係る組電池は、一群の単電池1と、隣接する単電池1の間に配置されるスペーサ2と、温度調整器3と、単電池1およびスペーサ2の配置列を挟持する挟持板4を備えている。温度調整器3は、熱交換部15と、熱交換部15に熱交換流体を供給する流体供給源16とで構成する。そして、スペーサ2は、単電池1に密着する第1伝導部11と、熱交換部15に密着する第2伝導部12とを備えた金属製の伝熱板8と、伝熱板8の外面を覆う伝熱層9とで構成する。使用環境に応じて単電池1の熱をスペーサ2を介して熱交換部15へ伝導し、あるいは熱交換部15の熱をスペーサ2を介して単電池1に伝導することを特徴とする。

10

【0011】

伝熱層9は、電気絶縁性を有し、熱伝導性に優れたシリコンゴムを素材にして形成する。伝熱層9の成形時に第1伝導部11をインサートして、伝熱層9を伝熱板8と一体化する。

【0012】

スペーサ2の対向縁に設けた一对の第2伝導部12を、対向配置した一对の熱交換部15に密着する。一群の単電池1およびスペーサ2と熱交換部15との間の熱伝導を、一对の第2伝導部12と一对の熱交換部15との間で同時に行うようにする。

20

【0013】

筒形単電池からなる単電池1の直線列1Aとスペーサ2とを交互に配置し、これらを一対の挟持板4で挟持固定する。直線列1Aを構成する単電池1は微小隙間を介して配置する。

【0014】

スペーサ2の第1伝導部11の表裏に、それぞれ単電池1の周面に対して伝熱層9を介して面接触状に接触する伝熱面41を断面波形に形成する。

【発明の効果】

30

【0015】

本発明においては、一群の単電池1と、単電池1の間に配置されるスペーサ2と、温度調整器3などで組電池を構成し、個々の単電池1で発生した熱をスペーサ2を介して熱交換部15へ効果的に放熱できるようにした。さらに、低温環境に晒された単電池に対して、流体供給源16の熱をスペーサ2を介して単電池1へ伝導して、単電池1の温度状態を好適化し、組電池の出力電力が低下するのを解消した。このように、本発明の組電池では、温度調整器3で積極的に単電池1の温度を調整して、単電池1の温度状態を使用環境に応じて常に好適な状態に維持するので、高温環境から寒冷環境まで広範にわたって安定した電圧を出力できる組電池を提供できる。また、熱交換部15で個々の単電池1の熱をスペーサ2を介して確実に放出し、さらに、隣接する単電池1の熱をスペーサ2を介して単電池1間で互いに伝導させて、局所的な過熱を防止し均熱化するので、単電池1間の温度偏差を解消して単電池1の電池寿命を向上できる。

40

【0016】

電気絶縁性と熱伝導性に優れたシリコンゴムで構成した伝熱層9は、スペーサ2を介して隣接する単電池1どうしが、何らかの理由で短絡するのを防止する。さらに、単電池1と伝熱板8との間、あるいはスペーサ2を介して隣接する単電池1間の熱伝導を促進して、単電池1を常に好適な温度状態に維持する。また、シリコンゴムで構成した伝熱層9は、単電池1の熱膨張を吸収して、単電池1に過大な内部応力が作用するのを解消でき、あるいは外部の振動や衝撃を吸収して単電池1を保護できるので、全体として組電池の耐久性を向上できる。

50

【0017】

さらに、本発明では、伝熱層9の成形時に第1伝導部11をインサートして、伝熱層9を伝熱板8と一体化するので、伝熱層を伝熱板に貼付けて構成した従来のスペーサに比べて、伝熱層9を備えたスペーサ2をより低コストで形成できる。加えて、伝熱層9の形状および寸法精度を向上して、スペーサ2の熱伝導特性を均質化できるので、例えば金属製の伝熱板に非熱伝導性粘着材等を介して熱伝導シートを貼付けた従来のスペーサに比べて、単電池1とスペーサ2との間の熱伝導を常に好適に行なうことができる。また、伝熱層9が予め一体化してあるスペーサ2と一群の単電池1とを組立てればよいので、組電池の組立に要する手間を削減でき、スペーサ2を低コスト化できることと相俟って、組電池の製造に要する全体コストを削減できる。

10

【0018】

一群の単電池1およびスペーサ2と熱交換部15との間の熱伝導を、一对の第2伝導部12と一对の熱交換部15との間で同時に行うようにすると、単電池1と熱交換部15との間の熱伝導量を大きくできる。従って、スペーサ2による放熱効率を向上して、単電池1が過熱状態に陥るのをさらに確実に防止でき、あるいは単電池1の温度を短時間で上昇させて、組電池の出力電力の低下をさらに確実に解消できる。

【0019】

組電池を一群の筒形の単電池1で構成する場合に、直線列1Aを構成する単電池1の間に微小隙間を設けると、個々の単電池1の寸法のばらつきや、発熱によって単電池1が膨張するとき、単電池1の膨張変形を微小隙間で吸収することができる。従って、直線列1Aにおいて隣接する単電池1に過大な内部応力が作用するのを解消して、単電池1の破損や劣化を防止できる。また、単電池1の膨張変形を吸収できる程度の微小隙間を設けるだけであるので、組電池の外形寸法が大きくなって嵩張るのを極力避けることができる。

20

【0020】

スペーサ2の第1伝導部11に断面波形の伝熱面41を形成する組電池によれば、スペーサ2と筒形の個々の単電池1との接触面積を大きくして、両者1・2間の熱伝導をさらに効果的に行なうことができる。また、第1伝導部11の表裏に伝熱面41を形成するので、単電池1の対向周面のそれぞれをスペーサ2に面接触させて、両者間の熱伝導量を増加できる。従って、筒形の単電池1の熱をスペーサ2を介してさらに確実に放出し、あるいは、熱交換部15の熱をスペーサ2を介して単電池1へさらに確実に伝導できる。さらに、スペーサ2を介して隣接する単電池1の直線列1A・1Aを、伝熱面41の凹み中心の隣接間隔の半ピッチ分だけずらした状態で配置すると、各直線列1A・1Aの隣接ピッチを小さくでき、その分だけ組電池の外形寸法を小さくしてコンパクト化できる。

30

【図面の簡単な説明】

【0021】

【図1】本発明に係る組電池の縦断正面図である。

【図2】本発明に係る組電池の斜視図である。

【図3】本発明に係る組電池の分解斜視図である。

【図4】本発明に係る組電池の横断平面図である。

【図5】本発明に係る組電池の温度調整器を示す縦断側面図である。

40

【図6】本発明に係る伝熱板の斜視図である。

【図7】伝熱層の成形法を示す成形用金型の断面図である。

【図8】別実施例に係る組電池の縦断正面図である。

【図9】図8の実施例に係るスペーサの斜視図である。

【図10】さらに別の実施例に係る組電池の縦断正面図である。

【図11】図10の実施例に係るスペーサの斜視図である。

【発明を実施するための形態】

【0022】

(実施例) 図1ないし図7は本発明に係る組電池の実施例を示す。図2において組電池は、一群の単電池1と、隣接する単電池1の間に配置されるスペーサ2と、左右の温度調

50

整器 3・3 と、上下一対の挟持板 4・4 など構成する。図 3 に示すように単電池 1 は、平形単電池からなり、その前後縁から正極側の出力端子 5 と負極側の出力端子 6 とが導出してある。

【0023】

スペーサ 2 は、アルミニウム製の伝熱板 8 と、伝熱板 8 の表裏を覆う伝熱層 9 とで構成する。図 6 に示すように伝熱板 8 は、単電池 1 に密着する四角形状の第 1 伝導部 11 と、第 1 伝導部 11 の両側縁に折曲げ形成されて上向きに延びる第 2 伝導部 12 とを一体に備えている。第 1 伝導部 11 の左右長さは、単電池 1 の左右長さより僅かに大きく設定しており、図 1 に示すように、単電池 1 とスペーサ 2 を積層した状態において、第 2 伝導部 12 が単電池 1 の外側方を覆っている。第 2 伝導部 12 は、第 1 伝導部 11 と温度調整器 3 との間で熱を伝導するために設けてあり、その上下長さは単電池 1 の上下厚みより僅かに小さく設定してある。

10

【0024】

伝熱層 9 は電気絶縁性を有し、熱伝導性に優れた高伝熱性のシリコンゴムで形成する。シリコンゴムとしては、信越化学工業株式会社の液状シリコンゴム LMS X シリーズ、または X-34-3065A/B 等が好適である。このシリコンゴムの熱伝導率は $1.6 \text{ W/m}\cdot\text{K}$ であり、通常のシリコンゴムの熱伝導率が $0.16 \text{ W/m}\cdot\text{K}$ であるのに比べて、約 10 倍の熱伝導率を有する。伝熱層 9 の面積は、単電池 1 の面積と同じか、これより僅かに大きく設定しており、伝熱層 9 の厚みは 0.3 mm である。アルミニウム製の伝熱板 8 の厚みは 0.3 mm である。

20

【0025】

図 4 および図 5 において、温度調整器 3 は、一対の挟持板 4・4 の間に配置される熱交換部 15 と、熱交換部 15 に不凍液が添加された水（熱交換流体）を供給する流体供給源 16 とで構成する。熱交換部 15 は、アルミニウム製の四角形の厚板からなり、その内部に水を送給する供給通路 17 が一筆書き状に形成してある。供給通路 17 の前後にはボルト挿通穴 18 が形成してある。

【0026】

流体供給源 16 は、水を収容するタンク 21 と、水を循環させる給水ポンプ 22 と、水を加熱するヒータ（加熱構造）23 と、放熱フィン（冷却構造）24 など構成してあり、組電池の使用環境に応じて温度調整された水を熱交換部 15 へ送給する。例えば常温あるいは高温の使用環境下では、水を熱交換部 15 に送給して単電池 1 の熱の放出を促進し、寒冷な使用環境下では、加熱した温水を熱交換部 15 に送給して単電池 1 の温度を適度に調整する。供給通路 17 から戻された熱交換後の水は、放熱フィン 24 で放熱したのちタンク 21 へ戻される。また、熱交換後の温水はヒータ 23 で再加熱される。

30

【0027】

挟持板 4 は、四角形のアルミニウム板材からなり、その四隅にボルト挿通穴 25（図 5 参照）が形成され、前後のボルト挿通穴 25 の間に前後一対の通水口 26 が形成してある。上下の挟持板 4・4 の間にスペーサ 2 と単電池 1 を交互に載置し、これらの部材を図示していない治具で位置決めすることにより、単電池 1 とスペーサ 2 と挟持板 4 を仮組みできる。次に、仮組みしたスペーサ 2 の第 2 伝導部 12 に熱交換部 15 の面壁を密着させ、この状態で挟持板 4 のボルト挿通穴 25、および熱交換部 15 のボルト挿通穴 18 に挿通したボルト 29 をナット 30 で締結することにより、組電池を完成できる。なお、正負の出力端子 5・6 のそれぞれは図示していない出力リードに接続してあり、挟持板 4 と熱交換部 15 の接合面は、図示していないシール材で水密状にシールしてある。挟持板 4 と熱交換部 15 をボルト 29 とナット 30 で締結した状態では、単電池 1 には適度の圧力が作用している。伝熱層 9 は、組電池に作用する外部の振動や衝撃を弾性変形することで吸収できる。

40

【0028】

先に説明したように、スペーサ 2 は伝熱板 8 と伝熱層 9 とで構成するが、より少ない手間で安価にスペーサ 2 を製造するために、伝熱層 9 を射出成形法で成形し、伝熱層 9 の成

50

形時に伝熱板 8 をインサートして伝熱層 9 と伝熱板 8 を一体化している。詳しくは、図 7 に示すように、成形用金型のキャビティ 3 2 の内部に配置した伝熱板 8 を、固定金型と可動金型とで挟持し、第 1 伝導部 1 1 の表裏両面に主膜層 3 4 を形成する。図 1 に示すように表裏の主膜層 3 4 は、第 1 伝導部 1 1 に設けた複数の通口 3 5 を充満する連結部 3 6 を介して繋っている。このように、表裏の主膜層 3 4 を連結部 3 6 を介して一体化すると、主膜層 3 4 が外力を受けて第 1 伝導部 1 1 から剥離するのを防止できる。外力を受けた主膜層 3 4 が第 1 伝導部 1 1 に対してずれ動くこともない。なお、キャビティ 3 2 の内部に配置した伝熱板 8 は、固定金型および可動金型に設けた複数の保持ピンで支持してもよい。

【 0 0 2 9 】

次に組電池を使用する時の温度調整器 3 の熱交換動作を説明する。組電池を常温環境下あるいは高温環境下で使用する場合には、単電池 1 のそれぞれが発熱するので、この熱をスペーサ 2 で熱交換部 1 5 へ伝導して放出する。単電池 1 の熱は、その上面および下面に密着する伝熱層 9 を介して第 1 伝導部 1 1 へ伝わり、第 1 伝導部 1 1 から第 2 伝導部 1 2 へと伝導され、さらに左右の第 2 伝導部 1 2 から一对の熱交換部 1 5 へ伝導される。このように、個々の単電池 1 から放出される熱は、スペーサ 2 を介して熱交換部 1 5 へ効果的に放熱されるので、組電池の中央部分に配置した単電池 1 であっても、他の部位に配置した単電池 1 と同様に、発生した熱を熱交換部 1 5 へ効果的に放出できる。したがって、単電池 1 が過熱状態に陥るのを解消して電池寿命を向上できる。

【 0 0 3 0 】

熱交換部 1 5 に伝導した熱は、供給通路 1 7 を流れる水に伝導して水温を高める。温度が上昇した水は、放熱フィン 2 4 を通過する間に空気と熱交換を行って冷却されたのちにタンク 2 1 へ回収される。このように、熱交換部 1 5 を水で強制的に冷却すると、スペーサ 2 の第 1 伝導部 1 1 と第 2 伝導部 1 2 の温度勾配を大きくできるので、単電池 1 の熱を熱交換部 1 5 に対して効果的に伝導できる。なお、所定温度を越えた状態の単電池 1 は自己の発熱作用で膨張するが、伝熱板 8 の表裏に設けた伝熱層 9 がそれぞれ弾性変形することで膨張変形を吸収できるので、単電池 1 に異常な内部応力が作用するのを防止できる。

【 0 0 3 1 】

上記のように、スペーサ 2 は、単電池 1 の熱を熱交換部 1 5 へ伝導するために設けるが、各単電池 1 の温度を均一化することにも役立っている。個々の単電池 1 の発熱特性にはばらつきがあるので、全ての単電池 1 の温度は必ずしも均一ではなく、他より発熱量が多い単電池 1 が混じっていることがある。また、多数個の単電池 1 を積層した組電池においては、中央部に位置する単電池 1 が、周囲の単電池 1 からのあおり熱を受けて高温になることがある。このように他より温度の高い単電池 1 の熱は、スペーサ 2 を介して熱交換部 1 5 へ放出されるが、同時にスペーサ 2 を介して隣接する単電池 1 にも伝導される。このように、隣接する単電池 1 の間でスペーサ 2 を介して熱伝導を行うと、発熱特性の大きな単電池 1 の温度が異常に高くなるのを防ぐことができ、従って、単電池 1 間の温度偏差を解消して単電池 1 の寿命を向上できる。

【 0 0 3 2 】

組電池を、0 から - 4 0 間での寒冷な環境下で使用する場合には、単電池 1 の出力電力が低下し、最悪の場合には起電力が得られないこともある。こうした場合には、流体供給源 1 6 で生成した温水を熱交換部 1 5 に送給して熱交換部 1 5 の温度を上昇させる。さらに、熱交換部 1 5 の熱をスペーサ 2 を介して単電池 1 に伝導して、単電池 1 の温度を上昇させる。熱交換部 1 5 からタンク 2 1 に戻された温水は、ヒータ 2 3 で再加熱して熱交換部 1 5 へ送給される。

【 0 0 3 3 】

上記のように、単電池 1 を温水で加熱することにより、単電池 1 を常に好適な温度状態に維持して出力電圧が低下するのを防止できる。なお、組電池を使用するのに伴って、単電池 1 は自己の発熱作用で温度が上昇するので、適温になった時点で温水の供給を停止し、不必要な熱を熱交換部 1 5 で放出するとよい。以上の実施例において、送風ファンから

10

20

30

40

50

送給される冷却風を単電池 1 とスペーサ 2 の積層部分に吹付けて、単電池 1 の熱を放出することができる。その場合には、単電池 1 と熱交換部 1 5 との間の隙間に臨む第 1 伝熱部 1 1 の両側端と、第 2 伝熱部 1 2 および熱交換部 1 5 の表面で熱を放出して、単電池 1 の温度を低下することができる。

【 0 0 3 4 】

図 8 および図 9 は筒形単電池からなる単電池 1 で構成した組電池の別実施例を示す。ここでは、単電池 1 の直線列 1 A とスペーサ 2 とを交互に密着する状態で配置し、その上下を一对の挟持板 4 で挟持固定する点が先の組電池と異なる。上下に重ねた単電池 1 の直線列 1 A の左右には、先の組電池と同様の熱交換部 1 5 が配置されて、ボルト 2 9 およびナット 3 0 で一对の挟持板 4 に締結してある。

10

【 0 0 3 5 】

筒形の単電池 1 とスペーサ 2 の接触面積を大きくして、両者 1・2 間の熱伝導を効果的に行うために、スペーサ 2 の第 1 伝導部 1 1 の表裏に、それぞれ単電池 1 の周面に対して面接触状に接触する伝熱面 4 1 を断面波形に形成している。また、第 1 伝導部 1 1 に設けられる主膜層 3 4 も伝熱面 4 1 に沿って断面波形に形成してある。伝熱面 4 1 の凹み中心の隣接間隔は、単電池 1 の直径寸法より僅かに大きく設定してある。具体的には、隣接する単電池 1 は 0.5 mm の微小隙間を介して、非接触状に配置してある。このように、隣接する単電池 1 の間に微小隙間を確保しておくこと、個々の単電池 1 の寸法のばらつきや発熱によって単電池 1 が膨張するとき、単電池 1 の膨張変形を微小隙間で吸収して、単電池 1 に過大な内部応力が作用するのを解消できる。

20

【 0 0 3 6 】

上記のように構成したスペーサ 2 は、図 8 に示すように、第 2 伝導部 1 2 が上向きになる状態と、下向きになる状態とに交互に配置されて、上下のスペーサ 2 で単電池 1 の上下周面を挟持している。また、上下に隣接する単電池 1 の直線列 1 A は、伝熱面 4 1 の凹み中心の隣接間隔の半ピッチ分だけずれた状態で配置されて、左右方向の単電池 1 の数が 1 個だけ多い直線列 1 A と、左右方向の単電池 1 の数が 1 個だけ少ない直線列 1 A とで構成してある。

【 0 0 3 7 】

上記のように、上下に隣接する単電池 1 の直線列 1 A を、伝熱面 4 1 の凹み中心の隣接間隔の半ピッチ分だけずらした状態で配置すると、上下の直線列 1 A・1 A の隣接ピッチを小さくできるので、組電池の上下方向の寸法を小さくしてコンパクト化できる。他は先の実施例と同じであるので、同じ部材に同じ符号を付してその説明を省略する。また、単電池 1 からスペーサ 2 への熱伝導、およびスペーサ 2 から熱交換部 1 5 への熱伝導、あるいはスペーサ 2 を間にして上下に隣接する単電池 1 の直線列 1 A 間、および隣合う単電池 1 間の熱伝導も先の実施例と同じであるので、その説明を省略する。以下の実施例においても同じとする。なお、この実施例においても、送風ファンから送給される冷却風を単電池 1 の直線列 1 A とスペーサ 2 の積層部分に吹付けて、単電池 1 の熱を放出することができる。

30

【 0 0 3 8 】

図 1 0 および図 1 1 は、筒形単電池からなる単電池 1 で構成した組電池の別の別実施例を示す。ここでは、単電池 1 の直線列 1 A とスペーサ 2 とを交互に密着する状態で配置し、その上下を一对の挟持板 4 で挟持固定した。この実施例では、伝熱板 8 の第 1 伝導部 1 1 を平坦に形成して、その表裏に伝熱層 9 を形成する点が、図 8 および図 9 で説明した組電池と異なる。

40

【 0 0 3 9 】

上記の実施例では、熱交換流体が水である場合について説明したが、その必要はなく、空気や窒素ガスなどの気体を熱交換流体にして熱交換部 1 5 へ送給することができる。また、空気を熱交換流体とする場合には、送風ファンとヒータとで流体供給源 1 6 を構成して、組電池の使用環境に応じて冷風または温風を、一群の熱交換フィンを備えた熱交換部 1 5 へ送給できるようにすればよい。単電池 1 としては、上記の実施例で説明した平形単

50

電池や筒形単電池以外に、角形単電池、アルミニウムラミネート型のリチウム - イオン電池、リチウム - ポリマー電池、Ni - MH電池、リチウム - キャパシタ電池、あるいは燃料電池などを適用できる。

【0040】

第2伝導部12は、第1伝導部11の四周縁に沿って4個形成することができ、その場合には各第2伝導部12に対応して4個の熱交換部15を設け、これらの熱交換部15とスペーサ2との間で熱交換を行うとよい。第1伝導部11の四周縁のうち3個所に第2伝導部12を設けて、コ字状に形成した1個の熱交換部15とスペーサ2との間で熱交換を行ってもよい。

【0041】

本発明の組電池は、電気自動車の電源として使用することができ、その場合には、複数の組電池を電池ケースに組込んで、1個の電源ユニットとすればよい。

10

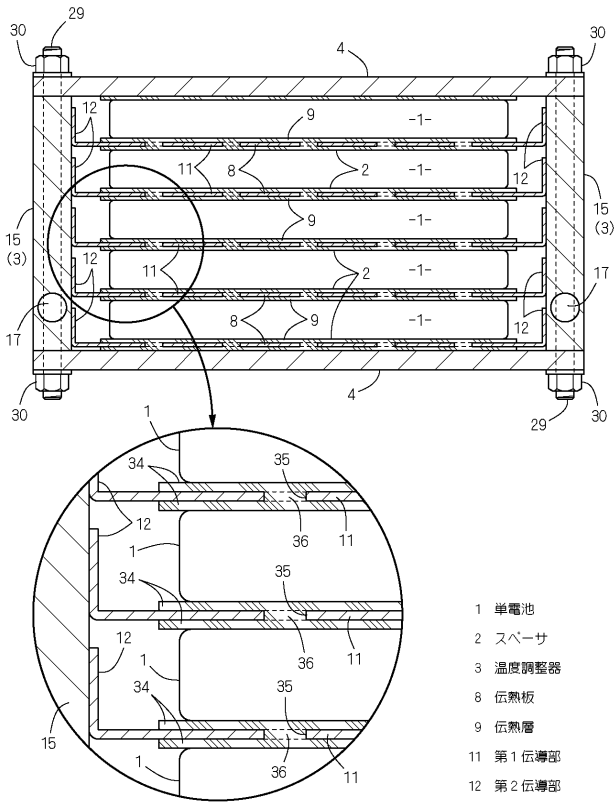
【符号の説明】

【0042】

- 1 単電池
- 2 スペーサ
- 3 温度調整器
- 4 挟持板
- 8 伝熱板
- 9 伝熱層
- 11 第1伝熱部
- 12 第2伝熱部
- 15 熱交換部
- 16 流体供給源
- 34 主膜層
- 36 連結部

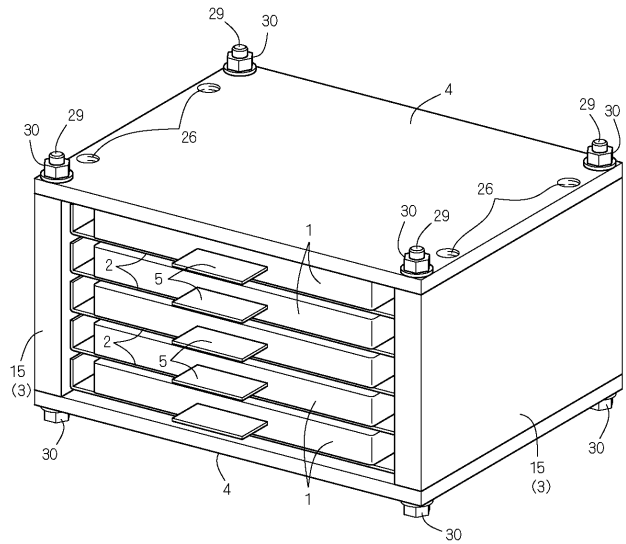
20

【図1】

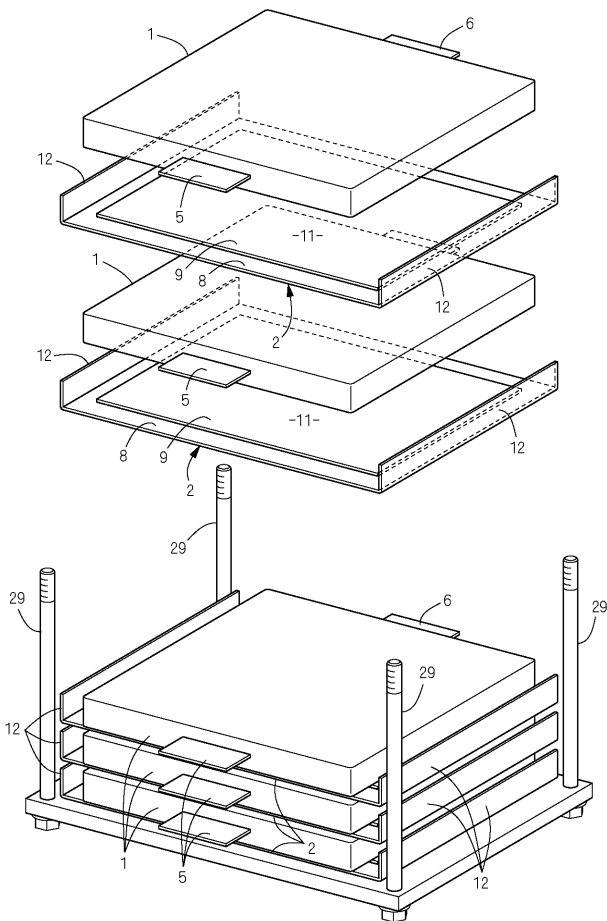


- 1 単電池
- 2 スパース
- 3 温度調整器
- 8 伝熱板
- 9 伝熱層
- 11 第1伝導部
- 12 第2伝導部

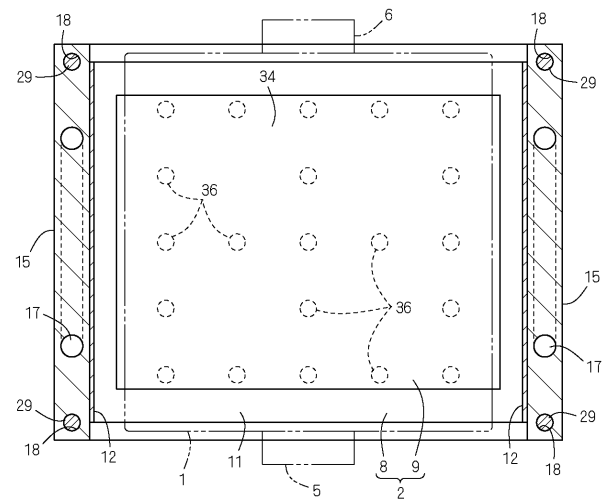
【図2】



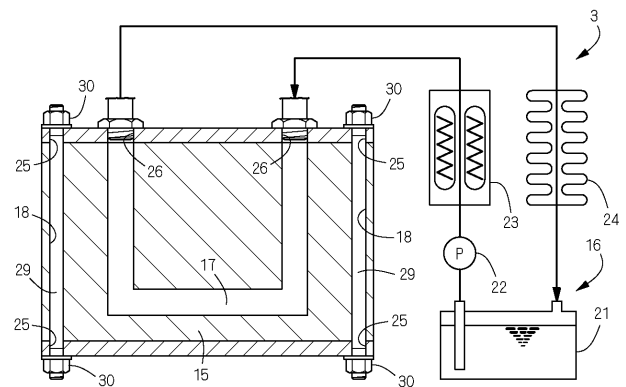
【図3】



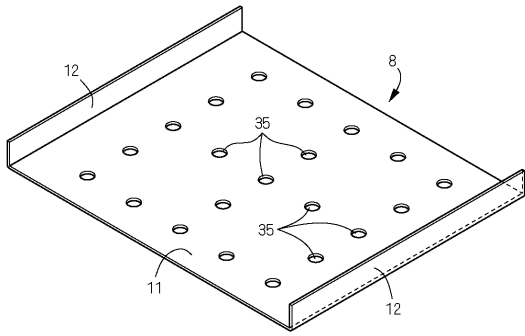
【図4】



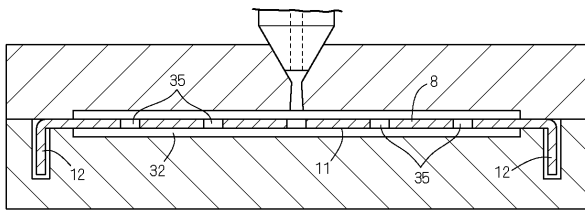
【図5】



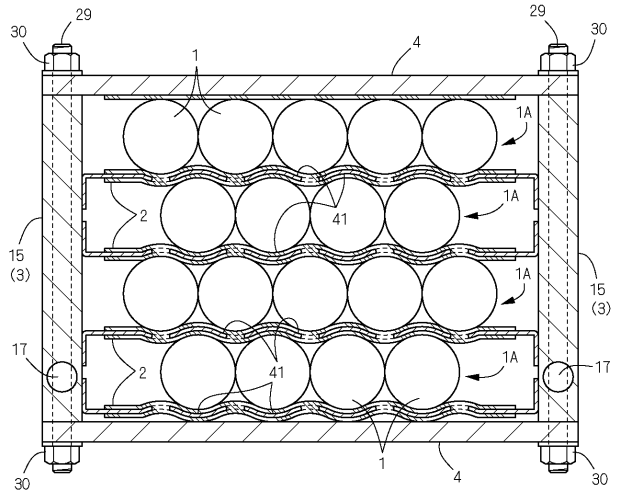
【 図 6 】



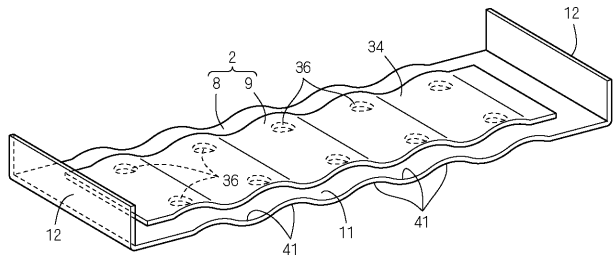
【 図 7 】



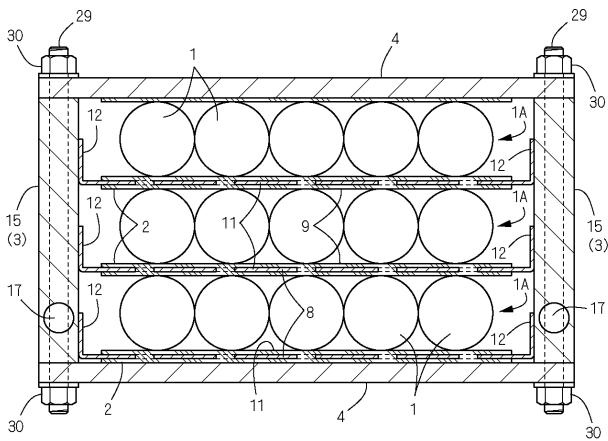
【 図 8 】



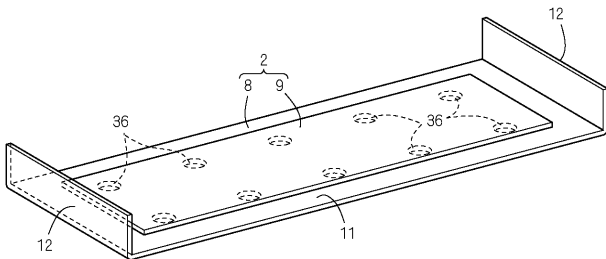
【 図 9 】



【 図 10 】



【 図 11 】



フロントページの続き

Fターム(参考) 5H040 AA28 AA36 AS07 AT06 AY08 CC11 CC28 CC38 JJ03 LL01
LL06